

Brügelmann, Hans

Straßenmathematik. Was die Didaktik aus dem Lernen im Alltag lernen kann

Friedrich-Jahresheft 15 (1997), S. 10-11



Quellenangabe/ Reference:

Brügelmann, Hans: Straßenmathematik. Was die Didaktik aus dem Lernen im Alltag lernen kann - In: Friedrich-Jahresheft 15 (1997), S. 10-11 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-179704 - DOI: 10.25656/01:17970

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-179704>

<https://doi.org/10.25656/01:17970>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Schülerinnen und Schüler können im Alltag oft anspruchsvolle mathematische Aufgaben lösen, die über ihren schulischen Lernstand weit hinausgehen. Unterricht sollte darauf reagieren, indem mehr Selbststeuerung und Selbstkontrolle der Lernenden akzeptiert wird.

HANS BRÜGELMANN

Straßenmathematik

Was die Didaktik aus dem Lernen im Alltag lernen kann

Marktplatz in Recife, ein Obststand. Wie überall in Brasilien sind es Kinder, die hier die Früchte verkaufen. M., 12 Jahre alt, preist seine Kokosnüsse an, das Stück für 35 Cr\$.

Käufer: Ich möchte gerne vier Kokosnüsse. Was macht das?

M.: Drei wären hundertfünf; plus dreißig, das sind hundertfünfunddreißig ... eine Kokosnuss ist fünfunddreißig ... das macht ... eins vierzig.

Einige Tage später. M., der die dritte Klasse besucht, soll die Aufgabe 35×4 rechnen. Er denkt laut: Vier mal fünf ist zwanzig. Zwei übertragen. Zwei plus drei ist fünf, mal vier ist zwanzig. Geschriebene Lösung: 200.

Im schulischen Rechnen gehen Bedeutungen verloren

Im Alltag, mit den vertrauten Gegenständen und Preisen, hat M. keine Schwierigkeit, Aufgaben zu rechnen, die er in der Schule nicht bewältigt.

Das in der Schule vernachlässigte selbstständige Rechnen der „Straße“ (meist halbschriftlich in selbst gewählten Schritten statt über formalisierte Standardverfahren) erlaubt, die Bedeutung der Größen im Blick zu behalten und auf dem Lösungsweg auch für Teiloperationen zu nutzen. Rechenschritte bleiben inhaltlich bedeutsam (und damit kontrollierbar), während Bedeutung in den formalen Verfahren der Schule verloren geht. Aus der semantischen wird dort eine rein syntaktische Operation: Symbole werden nach bestimmten Regeln miteinander verknüpft, ohne dass deren situative Bedeutung klar ist.

In weiteren Studien wurden Personen ohne Schulbildung und Schülern dieselben Aufgaben gestellt. Z. B. wurden Bauern gefragt, wie viele Teebüsche man auf einem Stück Land mit 40×60 m pflanzen könne, wenn pro Busch 3×4 m Abstand zu halten ist. Die Bauern kamen häufiger zu sinnvollen Lösungen, und mehr von diesen waren richtig als bei Fünft- oder Siebtklässlern,



Im Alltag bewältigen Kinder oft Aufgaben, mit denen sie in der Schule Probleme haben

die die entsprechenden Normalverfahren in der Schule „gelernt“ hatten.

Ähnlich war das Ergebnis bei Tischlern, wobei interessanterweise die verschiedenen Lösungswege von Meistern und Lehrlingen deutliche Spuren ihrer jeweils unterschiedlichen Alltagsaufgaben am Bau aufwiesen.

In einer anderen Studie verglichen Nunes u. a. Leistungen im maßstäblichen Rechnen (an Hausgrundrissen). Vorarbeiter am Bau

(wiederum ohne Schulbildung) und SchülerInnen, die proportionales Rechnen (Dreisatz) im Mathematikunterricht gelernt hatten, hatten dieselben Aufgaben zu lösen. Insgesamt schnitten die Vorarbeiter besser ab.

Exotik aus der Dritten Welt?

In Examensarbeiten zur Pilotstudie unseres Projekts FLIGA („Fächerübergreifendes

Lernen im Grundschulalter“) untersuchten Studierende u. a. den Umgang mit Geld in simulierten Einkaufssituationen sowie den Umgang mit Längen und Flächenmaßen in verschiedenen Kontexten.

Die Befunde stimmen mit den ausländischen Berichten überein:

- Viele Kinder zeigten Leistungen, die weit über die Lehrplanvorgaben und Schulbuchangebote und damit ihren „offiziellen Lernstand“ hinausgingen.
- Die Leistungen streuten erheblich, teilweise dramatisch zwischen Kindern.
- Die Leistungsunterschiede über Aufgaben hinweg lassen sich nicht eindimensional auf den Grad der Vertrautheit mit konkreten Gegenstands- oder Situationsmerkmalen im Alltag zurückführen.
- Die Kenntnisse / Fähigkeiten der Kinder entsprechen nicht immer einer sachlogischen Stufenfolge, wie sie in den Lehrgängen unterstellt wird.

Letzteres gilt z. B. für die Fähigkeit, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mit Geldscheinen zu zählen, obwohl kleinere Münzen noch nicht zutreffend benannt wurden: Ein weiteres Beispiel für den Widerspruch zwischen Sachlogik und Alltagserfahrung ist die Bekanntheit des 50-Pf-Stücks als „halber Mark“ zu einer Zeit, da sich die Kinder höchstens im 20er Raum bewegen sollen und erst recht noch keine Bruchrechnung „kennen“. Ähnlich steht es später mit der Kommaschreibweise, obwohl sie den Kindern vom Sprechen der Geldbeträge her („eine Mark und dreißig“) im Geldbereich unmittelbar zugänglich schien.

Auch bei uns kennen die meisten Kinder alle Ziffern, wenn sie in die Schule kommen. Viele können über zehn hinaus zählen: Schulanfänger können Mengen mit Zahlen erfassen, Hausnummern benennen, das Datum ihres Geburtstags angeben, dreistellige Autokennzeichen oder gar Telefonnummern erinnern, mit Geld bezahlen und anderes mehr.

In der Didaktik ist vieles davon seit 15 und mehr Jahren bekannt, wenn auch ohne Konsequenzen für den Anfangsunterricht geblieben. Nun haben Hengartner/Röthlisberger in einer umfassenderen Studie gezeigt, dass viele Kinder darüber hinaus in konkreten Zahlenwelten (Geld, Zeit) schon überaus anspruchsvolle Aufgaben lösen können. Selter und Spiegel belegten mit sog. „Überforderungsaufgaben“, dass SchülerInnen verschiedener Jahrgänge kompetent mit Aufgaben umgehen, die über ihren „offiziellen“ Lernstand weit hinausgreifen.

Die Schule unterfordert Kinder

Nicht nur, dass von der Schule Kompetenzen nicht zur Kenntnis genommen werden. Die andersartigen Denkweisen der Kinder

geraten in Konflikt mit den abverlangten Normalverfahren. Eine offenkundige Ursache von Lernstörungen.

Die Schule wird also umdenken müssen – auch wenn sie versucht, Kindern bei Lernschwierigkeiten zu helfen (s. auch meinen Beitrag „Fördern durch Fordern“ S. 27 in diesem Heft). Statt Anforderungen durch „Vereinfachung“ zu reduzieren, sollte den Kindern Verantwortung für sinnvolle Aktivitäten zugemutet werden. Dies setzt aber voraus, dass wir Vorformen, Näherungslösungen und individuelle Wege akzeptieren – und damit auch Abweichungen von den Normalverfahren oder gar Fehler.

Überfordern Kinder die Schule?

In seiner grundlegenden Schrift „Allgemeinbildung und Mathematik“ hat Heymann (1996) einige konkrete Perspektiven für ein mathematisches Lernen in der Sekundarstufe aufgezeigt, das aus dem Ghetto des Fachunterrichts führen kann; sie lassen sich leicht verbinden mit Gedanken, die Elmar Hengartner (1992) für den Mathematikunterricht in der Grundschule entwickelt bzw. zusammengefasst hat:

- Aktivitäten wie Schätzen, Überschlagen, Interpretieren und Darstellen sind im Zusammenhang mit den inhaltlichen Anforderungen fachlicher Aufgaben zu nutzen;
- Statt künstliche, eingekleidete Aufgaben vorgesetzt zu bekommen sollten die SchülerInnen selbst Probleme in geeigneten mathematischen Formen modellieren (z. B. Problemaufgaben [in der Grundschule: „Rätsel“] füreinander erfinden);
- Verfahren für neue Anforderungen (z. B. Multiplikation oder Division) sollten von den SchülerInnen zunächst selbst entwickelt und erst allmählich „konventionalisiert“ werden (von der singulären Idee über die Diskussion von Divergenzen zur Konvention, dem „Regulären“, wie Gallin/Ruf fordern);
- Operationen sollten in (auch fachlich) sinnvollen Zusammenhängen geübt werden, sodass sich Strukturen erschließen, statt Assoziationen ($3 \times 4 = 12$, $3 \times 8 = 24$ und $6 \times 4 = 24$) isoliert und bewusstlos zu trainieren;
- Nicht nur was, sondern auch wie gelernt wird, bestimmt den Ertrag von Unterricht, für den Heymann (a. a. O., 279) eine spezifische „Kultur“ fordert: „... in der mehr Raum ist für die subjektiven Sichtweisen der Schüler, für wechselseitige Verständigung über die anstehenden mathematischen Themen, für die produktive Auseinandersetzung mit Fehlern, für Umwege und alternative Deutungen, für lebendigen Ideenaustausch,

für spielerischen und kreativen Umgang mit Mathematik, für eigenverantwortliches Tun.“

Beck u. a. (1995, 28ff.) haben konkrete „Instrumente“ entwickelt, mit deren Hilfe Lernende aller Stufen in allen Fächern ihr Lernen selbst steuern und überwachen können: In der folgenden Rangfolge haben sie sich als besonders effektiv erwiesen, die Selbstkontrolle anzuregen und zu stützen:

1. Arbeit in festen Lernpartnerschaften, um sich über Erfahrungen und Schwierigkeiten beim Lernen auszutauschen und diese zu bewerten („evaluation“),
2. Notieren von Selbstbeobachtungen bei der Arbeit im Arbeitsheft („monitoring“),
3. Austausch über inhaltliche und Strategie-Probleme in der Klasse („conferencing“),
4. periodische schriftliche Arbeitsrückschau im Lernheft („reflection“),
5. LehrerIn oder MitschülerIn als laut denkendes Modell für Lösungsversuche und Strategien („modeling“).

Damit wird die Schule zu einer „Werkstatt“, in der Menschen voneinander lernen, indem sie miteinander arbeiten. ■

Literatur

- Beck, E. u. a.: Eigenständig lernende Schülerinnen und Schüler. In: Beck, E. u. a. (Hrsg.): Eigenständig lernen. Kollegium – Schriften der Pädagogischen Hochschule St. Gallen. UVK, Fachverlag für Wissenschaft und Studium: St. Gallen/Schweiz 1995, S. 15–58.
- Brügelmann, H./Balhorn, H./Füssenich, I. (Hrsg.): Am Rande der Schrift. Zwischen Mehrsprachigkeit und Analphabetismus. DGLS-Jahrbuch Bd. 6. Libelle Verlag: CH-Lengwil/ SOVA: Frankfurt 1995, S. 66ff., 87ff.
- Gallin, P./Ruf, U.: Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz. Illustriert mit sechzehn Szenen aus der Biographie von Lernenden. Verlag Lehrerinnen und Lehrer: Zürich 1990.
- Hengartner, E.: Für ein Recht der Kinder auf eigenes Denken. Pädagogische Leitideen für das Lernen von Mathematik. In: Die neue Schulpraxis, 62. Jg., H. 7/8, 1992, S. 15–27.
- Heymann, H. W.: Allgemeinbildung und Mathematik. Bildungstheoretische Reflexionen zum Mathematikunterricht an allgemeinbildenden Schulen. Beltz: Weinheim 1996.
- Nunes, T., et al.: Street mathematics and school mathematics. Cambridge University Press: Cambridge 1993.
- Selter, C.: Eigenproduktionen im Arithmetikunterricht der Primarstufe. Unterrichtsversuch zum multiplikativen Rechnen im zweiten Schuljahr. Deutscher Universitätsverlag: Wiesbaden 1994.
- Spiegel, H.: Rechenfähigkeiten von Schulanfängern im Bereich von Addition und Subtraktion. In: Beiträge zum Mathematikunterricht. Vorträge auf der 26. Bundestagung. Franzbecker: Hildesheim 1993.
- Spiegel, H.: Rechnen auf eigenen Wegen – Addition dreistelliger Zahlen zu Beginn des 3. Schuljahres. In: Grundschulunterricht, 40. Jg., H. 10, 1993, S. 5–7.
- Besonders empfehlenswert: die Themenhefte 72, 74/1994 und 92/1996 der GRUNDSCHULZEITSCHRIFT, moderiert von Herbert Hagstedt bzw. Sybille Schütte.